

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

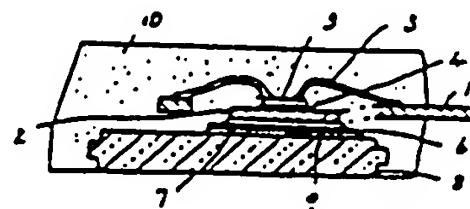
JP 363205935 A
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の頁 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 要

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配極とこれに不連続状態で配極する外部リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要約的な説明

(発明の目的)

(従来の技術)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収容する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配極する際にはボン接合が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体基板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導率性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-150624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に成形化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール29ならびに引取りリール28に巻き取られ、正確のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、ワッパポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体素子の底面からの通電が必要な場合にはテープ22に予め電極等によるメタライズ処理や金属膜の附付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク23間の隙間を肉えて高熱伝導性を真似しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪点を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭粉物からなるテープを利用しているが、高熱伝導性が不十分で重い熱入ると熱抵抗が酷く、従ってパワーが大きくなると熱入が大きい半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記各点を克服する最適な高熱伝導性封止型半導体装置を提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方、両方通り樹脂で封止することによって、高熱伝導性に優れかつ空隙の少ない封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術図に説明した第2図の封止型半導体装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格段の低減を示し、その優位性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術図と重複する記載も図上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も適宜されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では電極に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を介して半導体素子3をベッド部2に取付する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属膜5によって形成して電気的導通を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属膜5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に相對向する平坦な面を備えたヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を積層し、ここにセラミック板6を積せて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト等の積層層7を設けて、ここに前述の通り半導体素子3を取付した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。但、セラミック板6の一体化に因っては石炭炭粉物に代えてガラス粉物も使用可である。次に、トランスファースールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/co sec であることを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱板付樹脂封止型半導体装置の組立を示す断面図、第2図は従来の装置の断面図、第3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

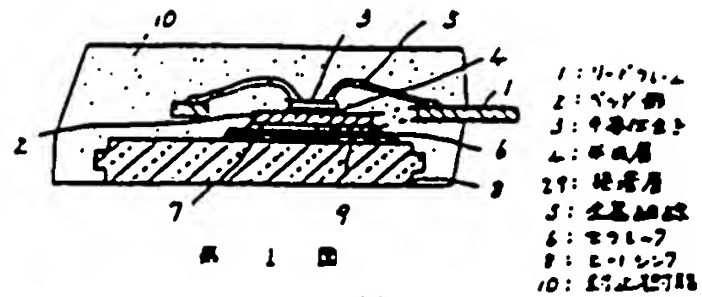


図 1 図

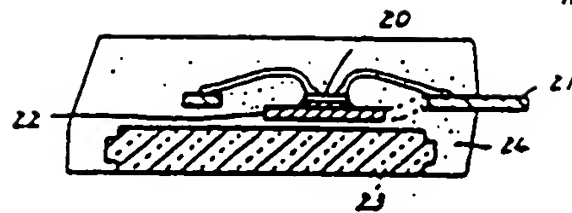


図 2 図

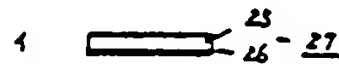


図 3 図